第22卷 第2期 古脊椎动物学报 Vol. XXII, No. 2
1984年4月 VERTEBRATA PALASIATICA Apr., 1984

中华弓鳍鱼在吉林东部的发现

李国青
(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 吉林汪清 早白垩世早期 中华弓鳍鱼

内容提要

本文扼要记述了发现于吉林东部罗子沟地区大拉子组的中华弓鳍鱼属一新种——*Sinamia luozigouensis*，推测它可能生存于早白垩世早期；并且认为我国学者早先提出的关于北美现生弓鳍鱼类的起源理论是可以相信的。

中华弓鳍鱼类是迄今为止仅发现于我国境内的全骨鱼类。最早报道产有这类化石的地点是山东（Stensiö, 1935），以后随着野外区域地质调查工作的不断深入，于内蒙、宁夏、陕西、甘肃、浙江和安徽等地也相继发现（刘宪亭，1961；刘东生、刘宪亭、苏德造，1963；潘江，1963；苏德造，1973；张弥曼、张宏，1980）。从这些地区所产化石的层位来看，中华弓鳍鱼类主要生活在晚侏罗世。本文所记述的材料产自吉林省汪清县罗子沟农场北沟分场附近的大拉子组含油页岩段，该岩段之地质时代一般认为相当于早白垩世。根据标本所显示的某些特征，笔者认为它代表中华弓鳍鱼属（*Sinamia*）的一新种，订名为罗子沟中华弓鳍鱼（*Sinamia luozigouensis* sp. nov.）。这一新种的发现对华北和东北中生代晚期鱼群的综合研究将有所补益。

这一工作是在刘宪亭导师的直接指导下进行的，苏德造先生对此提供了许多宝贵意见，已故的刘智成同志亦曾给予多方指正，笔者在此一并表示感谢。

一、标本记述

中华弓鳍鱼科 Sinamiidae Berg, 1940

中华弓鳍鱼属 *Sinamia* Stensiö, 1935

罗子沟中华弓鳍鱼 *Sinamia luozigouensis* sp. nov.

(图1，图版I)

特征 体呈长梭形，头长约为体长的1/4，头高约为头长的2/3。顶骨约以其长度的1/2插入两额骨的后部之间。背鳍基长约占头后背缘(自鳃盖后缘至尾鳍基部)长的1/2；其起点位于体长之中点以前，对应于或稍前于胸鳍与腹鳍之间距离的中点；鳍条为27—28根。腹鳍起点几乎相对于背鳍基的中点。臀鳍具7—8根分节分叉鳍条。尾鳍鳞叶短或不发育。躯干部绝大多数鳞片的后缘不具有锯齿。

标本 一较完整的个体（包括正、负面），古脊椎动物与古人类研究所标本登记号 V6766-1a，V6766-1b；另一个体为躯干部和尾部，标本登记号 V6766-2a，V6766-2b.

产地及层位 吉林省汪清县罗子沟农场北沟分场南偏东约 600 米处；大拉子组含油页岩段，早白垩世早期。

描述 体呈长梭形，头长约为头高的 1.5 倍，体长的 1/4；体高与体长之比在 1/6 与 1/5 之间，体高与头长之比接近 3/4。

头骨严重破损，仅部分骨片可以辨认。在 V6766-1a 上可见颅顶部骨片的基本情况同师氏中华弓鳍鱼（*Sinamia zdanskyi* Stensiö），不同的是顶骨与两额骨毗连的两边相交成锐角插入两额骨的后部之间，插入的部分约为顶骨长度的 1/2（图 1）。

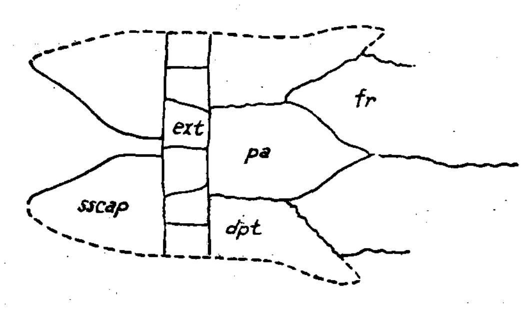


图 1 罗子沟中华弓鳍鱼（V6766-1a）顶视，示顶骨及其周围骨片。×1
dpt 膜质翼耳骨，ext 额外肩胛骨，fr 额骨，pa 顶骨，sscap 上肩胛骨

Fig.1. *Sinamia luozigouensis* sp. nov. Dorsal view, showing the parietal joining the related bones, from V6766-1a. dpt dermopterotic; ext extrascapular; fr frontal; pa parietal; sscap suprascapular（戴嘉生绘图）

鳃盖系统各骨片的形状及其排列形式与师氏中华弓鳍鱼相似。鳃条骨较宽，观察到的有 5 根。

肩带部在 V6766-1a 上可见上肩胛骨（相当于后颞骨-posttemporal）（Patterson, 1973; Patterson and Rosen, 1977），匙骨、上匙骨及后匙骨的印痕。

脊柱被鳞片覆盖，从标本上该部位之脊状隆起来看，椎骨的骨化程度已臻完善。

胸鳍位低，V6766-1 和-2 上可见其约具 11 根远端分节分叉的鳍条，其中最长的达 52 毫米。

背鳍在 V6766-2a 上较完整，其基长大约占据了头后背缘长的 1/2，起点明显位于体长之中点以前，几乎对应于或稍前于胸鳍与腹鳍之间距离的中点；鳍条 28 根。内支持骨完好，暴露在外的有 26 根。

腹鳍腹位，其起点在 V6766-2a 上几乎与背鳍之中点相对，比胸鳍小，约具 9 根分节分叉的鳍条，其中最长的可达 42 毫米。

臀鳍在 V6766-1b 标本上保存较好，其基长约相当于背鳍基长的 1/4（测得 V6766-2a 上之臀鳍基长度与背鳍基长度的比例与此同），鳍条为 10 根，后 8 根在距基部约 1/4 处开始分节，约 1/2 处第一次分叉，最长的鳍条可达 50 毫米。

尾鳍型同师氏中华弓鳍鱼，具 13—14 根粗壮的分叉鳍条，这些鳍条几乎自基部起即

行分节，大约在离基部 1/3 处第一次分叉。各鳍条的分节长度远小于宽度（约为宽的 1/3)。鳞叶在 V6766-2a 标本上几乎不显，在 V6766-1b 上也极短。

鳞片菱形，表面光滑并具闪光的硬鳞质层，其中间部位有不发育的浅凹，四周边缘稍隆起，可见有数圈菱形纹饰(它们位于透明的闪光质层内)。躯干部绝大多数鳞片的后缘不具锯齿(少数鳞片的后缘虽有锯齿，但很不发育，分布亦不规则)。鳞列的数目自匙骨后缘沿脊柱至尾鳍基部一线约为 54—56 列。自背鳍起点至尾部方向的背侧缘上的鳞片多变成尖桃形，这些尖桃形鳞片之尖的一端指向身体的后方。在 V6766-2a 标本的躯干后部及尾部可见有几个相隔一定距离的、表面有小圆孔的鳞片，它们沿脊柱上方一线排列，应为侧线鳞。

表 1　罗子沟中华弓鳍鱼的测量　(单位：毫米)

测量部位 / 标本号	全长	体长	体高	头长	头高	躯长	尾长	尾柄长	尾柄高	背鳍基长	头后背缘长(鳃盖后缘-尾鳍基部)
V6766-1	425	370	72	98	65	194	87	60	42	119	238
V6766-2	—	—	70	—	—	193	85	56	41	123	247

二、比较和讨论

1. 上述标本在体形、顶骨、鳞片、尾鳍等所显特征上与贝尔格 (Berg, 1940) 所建之中华弓鳍鱼科 (Sinamiidae) 的主要特征相符，故将其归入中华弓鳍鱼科中。通过与中华弓鳍鱼科已定各属、种相比较，这些标本唯与师氏中华弓鳍鱼 (*Sinamia zdanskyi* Stensiö) 最相似，如：长梭形的身体、单一的顶骨、菱形的鳞片，相同结构的鳃盖系统、窄长的背鳍及相近的背鳍条数、同类型的尾鳍等。但在另一些特征上又不同于师氏中华弓鳍鱼，如：罗子沟标本之顶骨的前部更多地插入两额骨的后部之间，插入的部分约占顶骨长度的 1/2 (师氏中华弓鳍鱼则约占 1/3)；背鳍起点基本对应于胸鳍与腹鳍之间距的中点部位或稍前于这个部位(师氏中华弓鳍鱼则明显偏后于这一部位)；尾鳍鳞叶与师氏中华弓鳍鱼相比更退化或几乎不发育；鳞列数显然比师氏中华弓鳍鱼多，而且躯干部绝大多数鳞片的后缘不具锯齿(师氏中华弓鳍鱼之躯干部的鳞片除背侧者外一般均发育有锯齿)。再综合身体各部之测量数据，如头长与体长之比，体高与头长之比等等，均反映出罗子沟标本有着与 *Sinamia* 已定种的明显差异(参阅附表 2)，笔者根据这些差异定为一新种。由于这一新种在基本形态结构上与 *Sinamia* 的属型种 *Sinamia zdanskyi* 非常接近，故将其归入 *Sinamia* 中，订名为罗子沟中华弓鳍鱼 (*Sinamia luozigouensis* sp. nov.)。

2. 迄今为止，列入中华弓鳍鱼科的已有两属 (*Sinamia* Stensiö, 1935 和 *Ikechaoamia* Liu, 1961) 四种 (*Sinamia zdanskyi* Stensiö, 1935; *Sinamia huananensis* Su. 1973; *Ikechaoamia orientalis* Liu, 1961 和 *Ikechaoamia meridionalis* Zhang and Zhang, 1980)，根据已有的资料，研究者们把这几种化石鱼的地层时代初步拟为晚侏罗世，其中，东方伊克

表 2 *Sinamia* 各种之间的部分特征对比表[1)]

比较项目 / 种名	身体几个部分的比例				鳍条数(根)					鳞列数 (沿脊柱方向)
	$\frac{体高}{头长}$	$\frac{头长}{体长}$	$\frac{尾柄高}{尾柄长}$	$\frac{背鳍基长}{头后背缘长}$	胸鳍	腹鳍	背鳍	臀鳍	尾鳍	
S. luozigouensis	$\frac{2.21}{3.06}$	$\frac{1.53}{5.78}$	$\frac{2.60}{3.63}$	$\frac{1}{2}$	约12	9	28	11	13—14	54—56
S. zdanskyi	$\frac{2.88}{3.53}$	$\frac{1.35}{5.21}$	$\frac{1.84}{3.35}$	$\frac{1}{2}$—	10—12	约6	27	6—9	11—13	46—48
S. huananensis	$\frac{2.88}{3.63}$	$\frac{1.81}{7.44}$	$\frac{3.25}{3.75}$	$\frac{1}{2}$—	11	—	22	8—9	约12	约42

1) 1976 年，浙江博物馆地质古生物组曾建立了一新种——金华中华弓鳍鱼 (*Sinamia chinhuaensis*)，笔者在仔细观察了图版后发现，它与师氏中华弓鳍鱼几乎完全相似，因没看到实物标本，文中没有对其进行讨论，也未列入本表。

昭弓鳍鱼 (*Ikechaoamia orientalis*) 的层位较靠上(刘东生，刘宪亭，苏德造，1963；刘宪亭、马凤珍、刘智成，1979)，这说明，中华弓鳍鱼类的最早出现不会晚于晚侏罗世。罗子沟中华弓鳍鱼产自大拉子组含油页岩段，其层位似比以上各种都高。过去，该岩段之脊椎动物化石一直以上床氏满洲鱼 (*Manchurichthys uwatokoi* Saito, 1936) 为代表，其地质时代一般认为相当于早白垩世。罗子沟中华弓鳍鱼的发现对中华弓鳍鱼类延存时代的研究以及对大拉子组含油页岩段沉积时代的研究提供了新的线索。值得注意的是：罗子沟中华弓鳍鱼与上床氏满洲鱼虽然产于同一岩段，但并不处于同一层位。笔者在野外挖掘过程中始终没有发现两者之间有任何共生关系，上床氏满洲鱼只在罗子沟中华弓鳍鱼层之上相隔一定距离的岩层中找到，在它之下则尚未发现。关于上床氏满洲鱼的时代，前人一般认为属早白垩世，张弥曼、周家健、刘智成 (1977) 在研究东北白垩纪鱼化石后更明确地把该种鱼的生存时代拟为早白垩世中、晚期。鉴于至今尚未在罗子沟中华弓鳍鱼层之下发现满洲鱼化石层这一点，推测罗子沟中华弓鳍鱼的生存时代可能稍早于上床氏满洲鱼，似可拟为早白垩世早期。并由此得到启示：中华弓鳍鱼类的生存时代可以延续到早白垩世；大拉子组含油页岩段可能实际包括早白垩世早期的沉积。

三、结 束 语

以上对于罗子沟中华弓鳍鱼的讨论受到了标本保存的限制，有关其头骨及生态群落的研究尚待继续进行。但有一点可以肯定，中华弓鳍鱼在吉林东长白山区的发现使得该鱼类的分布范围向北扩大了，这对于北美现生弓鳍鱼类 (*Amia calva*) 的最早祖先"发源地似为欧亚大陆(以我国地域为主)，以后向北美扩展"的推论(刘宪亭，1961) 无疑是一个有意义的证据。

最后需要指出的是，在含罗子沟中华弓鳍鱼的化石层中同时还产其他原始真骨鱼类，该化石层厚不过 0.5 米。虽然本文没有讨论那些原始真骨鱼类的归属问题，但据笔者观察，化石中可能含有属于狼鳍鱼科 (Lycopteridae) 的分子，这一现象似乎与华北地区的师氏中华弓鳍鱼与伍氏狼鳍鱼 (*Lycoptera woodwardi*)共生(刘东生、刘宪亭、苏德造，1963；

苏德造，1973)的情况相似，它从一个方面揭示了狼鳍鱼类与师氏中华弓鳍鱼类之间密切的地史关系，两者生存于同样的环境中。

(1983 年 9 月 10 日收稿)

参　考　文　献

刘宪亭，1961：内蒙古伊克昭盟白垩系中弓鳍鱼科一新属。古脊椎动物与古人类，**5**(2)，122—129。

刘宪亭、刘智成、马凤珍，1979：中国北部中生代狼鳍鱼鱼群及其地层意义。全国第二届地层会议资料。

刘东生、刘宪亭、苏德造，1963：鄂尔多斯中华弓鳍鱼的发现及其在地层上的意义。古脊椎动物与古人类，**7**(1)，1—10。

苏德造，1973：皖南晚侏罗世的弓鳍鱼类化石。古脊椎动物与古人类，**11**(2)，149—152。

张弥曼、张宏，1980：伊克昭弓鳍鱼在华南的发现。古脊椎动物与古人类，**18**(2)，89—93。

张弥曼、周家健、刘智成，1977：东北白垩纪含鱼化石地层的时代和沉积环境。古脊椎动物与古人类，**15**(3)，194—197。

潘　江，1963：中国弓鳍鱼 *Sinamia zdanskyi* Stensiö 在华南地台的发现及其意义。古生物学报，**11**(1)，124—129。

浙江博物馆地质古生物组，1976：浙江金华地区早白垩世鱼化石的新发现。古脊椎动物与古人类，**14**(3)，154—159。

Berg, L. S., 1940: Classification of Fishes both Recent and Fossil. *Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. USSR*, (English).

Patterson, C., 1973: Interrelationships of Holostean. In Greenwood, P. H., Miles, R. S., and Patterson, C.: Interrelationships of Fishes. London, Bri. Mus., p. 233—305.

Patterson, C. and Rosen, D. E., 1977: Review of Ichthyodectiform and Other Mesozoic Teleost Fishes and The Theory and Practice of Classifying Fossils. New York, *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, Vol. 158, p. 81—172.

Saito, K., 1936: Mesozoic Leptolepid fishes from Jehol and Chientao, Manchuria. *Rep. First Scient. Exped. Manch.*, sec. 2, pt. 3, 1—23.

Stensiö, E. A., 1935: *Sinamia zdanskyi*, A New Amiid from the Lower Creteceous of Shantung, China. *Pal. Sinica*, (c) 3, Fasc. Vol. 2.

DISCOVERY OF *SINAMIA* FROM EAST JILIN

Li Guoqing

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica*)

Key words Jilin Province; Early Cretaceous; *Sinamia*

Summary

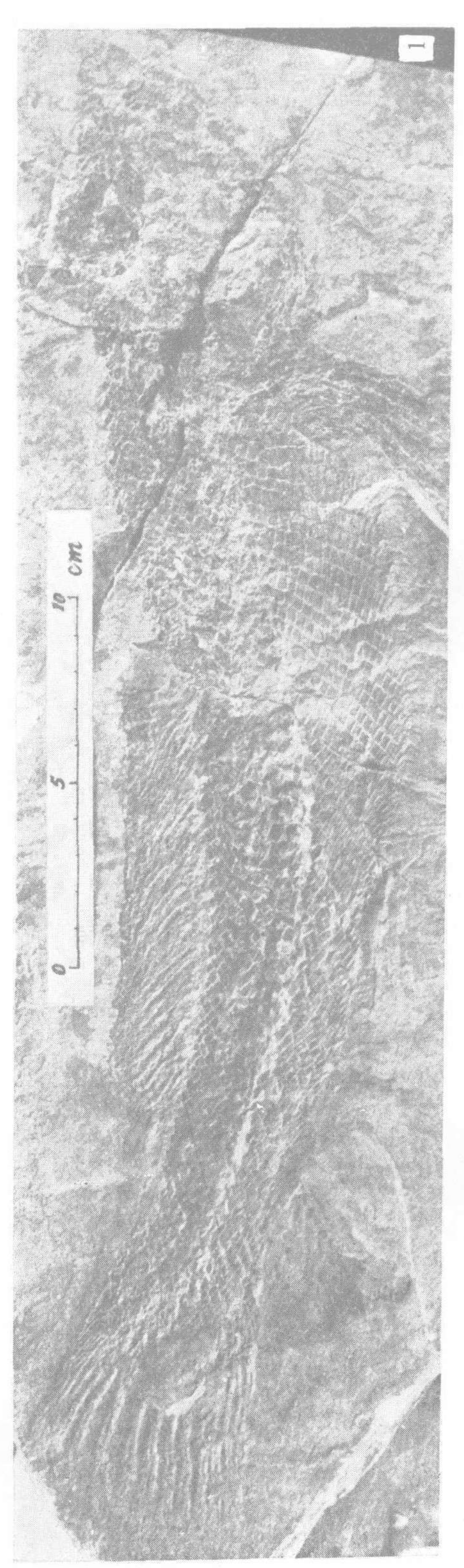
Sinamia, as a genus of Sinamiidae, has only been found in China so far. This paper describes a new species which is named *Sinamia luozigouensis.* The material referred to this new species only consists of four imperfect specimens beloning to two individuls, and was collected in the summer of 1980 by Ma Fenzen and the present author, from Luozigou Farm, Wang Qung, Jilin Province.

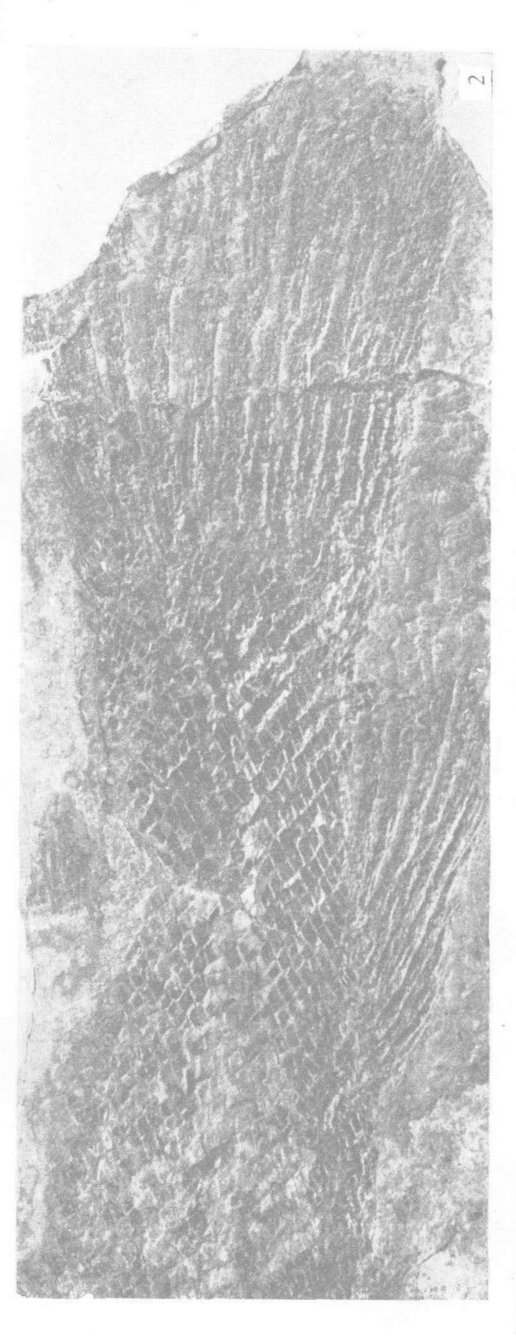
According to the demonstration of specimens, the new species *Sinamia luozigouensis* is most similar to *Sinamia zdanskyi* (Stensiö, 1935) in the following characters: the general shape of the body, the construction of the opercular system, the unpaired and five-sided parietal, the total number of the rays of the dorsal fin, the shape of the caudal fin, and the rhomboid and ganoine-coating scales.

On the other hand, the new species differs clearly from *Sinamia zdanskyi* in at least four characters: First, the anterior part of the parietal extends forwards more distance between the most posterior parts of the frontals than in *Sinamia zdanskyi.* The extension is almost half of the length of the parietal, but about one third of that in the species *Sinamia zdanskyi.* Second, the dorsal fin beginning of *Sinamia luozigouensis* is almost opposite to or a bit ahead of the midpoint of the distance between the pectoral and pelvic fins, it is, however, obviously behind the point in *Sinamia zdanskyi.* Third, the scale-lobe of the new species is even more degenerate as compared with that of *Sinamia zdanskyi.* Finally, there are more scale rows in *Sinamia luozigouensis* than in *Sinamia zdanskyi,* and most of the trunk-scales are not serrated on the posterior margin.

In terms of above mentioned characters, a new species is made, and classified in the genus *Sinamia* It is embedded in a dark grey flag-siltstone or grey oil-bearing silty shale which is part of the oil-bearing section of Dalazi Formation, and which, in addition to *Sinamia luozigouensis,* contains also other primitive teleostei. Judging from the bed, *Sinamia luozigouensis* could be considered to be existing in the early stage of Early Cretaceous.

Although it is the first time that *Sinamia* is discovered in the eastern part of Jilin Province, it expands the distribution of Sinamiidae towards northeast. And it is believable that *Amia calva* originated probably from Eurasia, mainly from the area of China, and then spread to North America (Liu, 1961).





罗子沟中华弓鳍鱼，正型标本，一条鱼的左侧部正负面。1.示体形及部分残余的头骨，V6766-1a，×1/2；2.示鳞片及其排列方式，臀鳍和尾鳍，V6766-1b，×4/5

The Holotype of *Sinamia luozigouensis* sp. nov., left side. 1. negative, showing the skull remains and shape of the body; 2. positive, showing the arrangement of scales, the anal fin and caudal fin（杜治摄影）